



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
07.03.2007 Bulletin 2007/10

(51) Int Cl.:
F01D 5/02 (2006.01) F01D 5/30 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **06119579.8**

(22) Date de dépôt: **25.08.2006**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

- **Bromann, Alain, Marc, Lucien**
77870 Vulaines Sur Seine (FR)
- **Debeneix, Pierre**
77930 Saint Sauveur Sur Ecole (FR)
- **Eichstadt, Frédéric, Paul**
77000 Livry Sur Seine (FR)

(30) Priorité: **31.08.2005 FR 0552635**

(74) Mandataire: **Poulin, Gérard et al**
BREVALEX
3, rue du Docteur Lancereaux
75008 Paris (FR)

(71) Demandeur: **SNECMA**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Boston, Erick, Jacques**
77240 Cesson (FR)

(54) **Dispositif d'immobilisation d'un anneau de rétention axiale d'une aube**

(57) Le dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention (20) sur un disque de rotor (10) comporte :
- un premier (162, 262) et un deuxième (164, 264) crochets d'immobilisation successifs du disque (10),
- au moins un taquet (302, 304, 306) dudit anneau de rétention (20), disposé près d'une fente (24) de l'anneau (20).

La position dudit au moins un taquet (302, 304, 306) sur ledit anneau de rétention (20) est telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans une gorge (22) située sur le disque de rotor (10), ledit au moins un taquet (302, 304, 306) est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (162, 262), et la fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (164, 264).

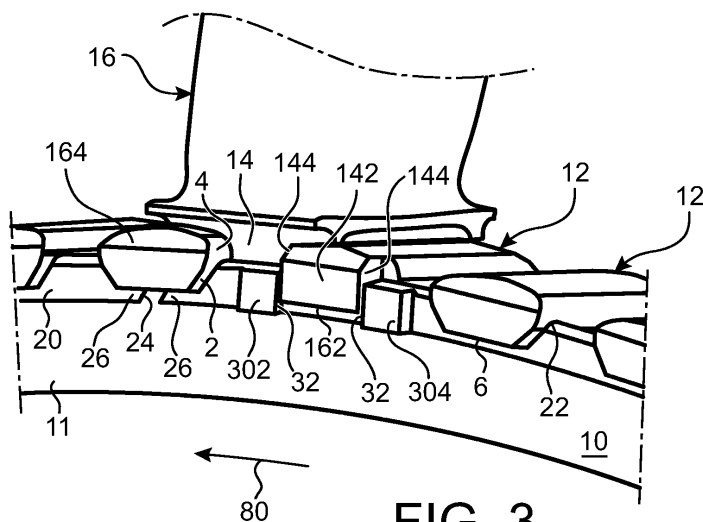


FIG. 3

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention se rapporte au domaine technique des anneaux de rétention axiale des aubes d'un rotor d'une turbomachine, notamment d'un moteur d'aéronef.

[0002] Elle vise un dispositif d'immobilisation en rotation d'un tel anneau de rétention.

[0003] Elle vise aussi un anneau de rétention des aubes d'un rotor de turbomachine, ainsi qu'un rotor comportant un tel dispositif d'immobilisation en rotation.

[0004] Elle vise enfin une turbomachine, par exemple un moteur d'aéronef, comportant un tel dispositif d'immobilisation en rotation.

[0005] Dans tout le texte, le terme « axial » se rapporte à la direction axiale de la turbomachine.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0006] Il est connu qu'un rotor de turbomachine soit équipé d'un disque et d'aubes portées par le disque, ainsi que d'un anneau de rétention pour empêcher un déplacement des aubes dans la direction axiale, comme décrit dans le document FR 2 729 709-A1.

[0007] La figure 1 illustre un tel anneau de rétention des aubes d'un rotor, connu par la technique antérieure.

[0008] En se reportant à la figure 1, un disque 10 d'un rotor comporte un corps de disque 11 et des dents 12 qui s'étendent radialement à partir du corps de disque 11 et sont réparties sur la circonférence de celui-ci. L'espace entre deux dents 12 successives forme une alvéole 13 orientée axialement. Chaque dent 12 est dotée d'au moins un crochet 6 en saillie suivant une direction axiale, qui définit sur cette dent une gorge élémentaire s'ouvrant radialement vers l'intérieur. Sur l'exemple illustré, les dents 12 sont dotées d'un crochet 6 amont et d'un crochet 6 aval.

[0009] La figure 2 illustre un pied 14 d'une aube 16 inséré dans une telle alvéole 13. Les deux dents 12 permettent de contenir circonférentiellement et radialement cette aube 16.

[0010] Comme illustré sur la figure 2, et de manière connue, un anneau de rétention 20 est placé dans une gorge 22, discontinue, qui correspond à la succession des gorges élémentaires. La présence de l'anneau de rétention 20 dans la gorge 22 permet d'empêcher un déplacement axial des aubes 16. Pour faciliter son installation dans la gorge 22, l'anneau de rétention 20 est ouvert par une fente 24 qui sépare les deux extrémités ou brins 26 de celui-ci.

[0011] Il est généralement préféré que la fente 24 de l'anneau de rétention 20 soit située au niveau de l'une des dents 12 et non entre deux dents 12 voisines, afin d'éviter que les extrémités de l'anneau de rétention 20 ne sortent de la gorge 22. A cette fin, il est connu de doter l'anneau de rétention 20 d'un dispositif d'immobilisation

en rotation, qui assure que la fente 24 reste positionnée au niveau de l'une dent 12 une fois que l'anneau de rétention 20 a été installé dans la gorge 22.

[0012] Le dispositif d'immobilisation en rotation de l'anneau de rétention 20 selon la technique antérieure, illustré sur la figure 1, comporte :

- deux taquets 30 de l'anneau de rétention 20, qui sont disposés respectivement aux deux extrémités 26 de celui-ci, de chaque côté de la fente 24, et qui ont chacun une face de contact 32 du côté de la fente 24, et
- un crochet formant butée 60 de l'une des dents 12, ce crochet formant butée 60 ayant une face frontale 42 et deux faces latérales 44 sensiblement opposées l'une à l'autre, les faces latérales 44 étant obtenues par usinage des côtés latéraux du crochet formant butée 60.

[0013] Lorsque l'anneau de rétention 20 est mis en place dans la gorge 22, chaque face de contact 32 des taquets respectifs 30 se trouve en butée contre l'une des faces latérales 44 du crochet formant butée 60. Par suite, la fente 24 se trouve sous le crochet formant butée 60 et l'anneau de rétention 20 est empêché de tourner, de sorte que l'anneau de rétention 20 ne peut pas sortir spontanément de la gorge 22 lors du fonctionnement de la turbomachine. Il s'ensuit que les aubes 16 ne peuvent s'échapper des alvéoles 13 dans lesquelles sont insérés leurs pieds 14.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0014] La présente invention propose un dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention des aubes d'un rotor d'une turbomachine, qui constitue une alternative au dispositif d'immobilisation en rotation de la technique antérieure qui a été décrit ci-dessus.

[0015] Selon un premier aspect, l'invention se rapporte à un dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention d'aubes sur un disque de rotor d'une turbomachine suivant une direction sensiblement axiale de ladite turbomachine,

ledit disque de rotor étant muni de crochets répartis sur sa circonférence et définissant une gorge pour recevoir ledit anneau de rétention, dont un premier et un deuxième crochets d'immobilisation successifs, et ledit anneau de rétention étant muni d'une fente, et d'au moins un taquet disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente. Selon l'invention, la position dudit au moins un taquet sur ledit anneau de rétention est telle que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, ledit au moins un taquet est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation, et la fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0016] Comme cela apparaîtra dans la suite de la description, l'expression « crochet d'immobilisation » couvre deux fonctions que remplissent l'un et/ou l'autre de ces

deux crochets : une fonction de butée pour un taquet et une fonction de recouvrement de la fente.

[0017] De préférence, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard du deuxième crochet d'immobilisation, ledit taquet de l'anneau de rétention est doté d'une face de contact orientée vers son côté qui est opposé au côté en regard de ladite fente, et ladite face de blocage coopère avec ladite face de contact pour une mise en butée dudit taquet contre ledit premier crochet d'immobilisation.

[0018] Selon un premier mode de réalisation, le dispositif d'immobilisation comporte :

- un premier et un deuxième crochets d'immobilisation successifs dudit disque de rotor, et
- un premier et un deuxième taquets de l'anneau de rétention, disposés sur une face de celui-ci du même côté de ladite fente, ledit premier taquet étant plus proche que ledit deuxième taquet de ladite fente.

[0019] Selon ce premier mode de réalisation, les positions desdits premier et deuxième taquets sur l'anneau de rétention sont telle que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, lesdits premier et deuxième taquets sont en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation, de chaque côté de celui-ci, et ladite fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0020] De préférence, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation et d'une autre face de blocage sur son côté opposé, lesdits taquets dudit anneau de rétention sont dotés chacun d'une face de contact, la face de contact dudit deuxième taquet étant sur son côté qui est en regard de ladite fente, et la face de contact dudit premier taquet étant sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente, et lesdites faces de blocage coopèrent avec lesdites faces de contact pour une mise en butée desdits taquets contre ledit premier crochet d'immobilisation.

[0021] Selon un deuxième mode de réalisation, le dispositif d'immobilisation comporte :

- un premier et un deuxième crochets d'immobilisation successifs dudit disque de rotor, et
- un taquet unique dudit anneau de rétention, disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente. Selon ce deuxième mode de réalisation, la position dudit taquet sur ledit anneau de rétention est telle que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, ledit taquet unique est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation et contre ledit deuxième crochet d'immobilisation, et ladite fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0022] De préférence, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui

est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation, ledit deuxième crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation, ledit taquet dudit anneau de rétention est doté de deux faces de contact, l'une desdites faces de contact étant sur son côté qui est en regard de ladite fente, et l'autre desdites faces de contact étant sur son côté opposé, et lesdites faces de blocage coopèrent avec lesdites faces de contact pour une mise en butée desdits premier et deuxième crochets d'immobilisation contre ledit taquet.

[0023] De manière commune aux deux modes de réalisation du dispositif d'immobilisation, la gorge a deux parois dont une paroi interne la plus proche du disque de rotor et une paroi externe la plus éloignée du disque de rotor, caractérisé en ce que chaque face de blocage est située sur ledit crochet d'immobilisation correspondant, et s'étend suivant la direction axiale à partir de la surface libre dudit crochet d'immobilisation jusqu'à la paroi interne de ladite gorge.

[0024] Selon une variante, chaque face de blocage est orientée selon un plan radial dudit disque de rotor.

[0025] Selon une autre variante, chaque face de blocage est orientée selon un plan oblique par rapport à un plan radial dudit disque de rotor.

[0026] Selon un deuxième aspect, l'invention se rapporte à un anneau de rétention des aubes d'un rotor de turbomachine, destiné à être associé à un disque de rotor muni de crochets répartis sur sa circonférence, dont un premier crochet d'immobilisation et un deuxième crochet d'immobilisation successifs, ledit premier crochet d'immobilisation étant doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation et d'une autre face de blocage sur son côté opposé à son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation, ledit anneau comportant une fente et deux taquets, disposés sur une face de cet anneau. Selon l'invention, lesdits deux taquets sont agencés du même côté de ladite fente, de manière à ce qu'ils puissent se trouver respectivement en butée contre l'une desdites deux faces de blocage dudit premier crochet d'immobilisation.

[0027] Toujours selon un deuxième aspect, l'invention se rapporte à un anneau de rétention des aubes d'un rotor de turbomachine, destiné à être associé à un disque de rotor muni de crochets répartis sur sa circonférence, dont un premier crochet d'immobilisation et un deuxième crochet d'immobilisation successifs, ledit premier crochet d'immobilisation étant doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation, et ledit deuxième crochet d'immobilisation étant doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation, ledit anneau comportant une fente. Selon l'invention, ledit anneau comporte de plus un taquet unique, disposé sur une face de celui-ci d'un côté de ladite fente à proximité de celle-ci, de manière à ce que ledit taquet unique puisse se trouver en butée contre la face de blocage dudit pre-

mier crochet d'immobilisation et la face de blocage dudit second crochet d'immobilisation.

[0028] Selon un troisième aspect, l'invention se rapporte à un ensemble disque/anneau, comportant un anneau de rétention muni d'une fente, et comportant un disque de rotor muni de crochets répartis sur sa circonférence et définissant une gorge pour recevoir ledit anneau de rétention, caractérisé en ce que ledit disque de rotor comporte un premier crochet d'immobilisation et un deuxième crochet d'immobilisation successifs, en ce que ledit anneau de rétention comporte au moins un taquet disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente, et en ce que la position dudit taquet sur ledit anneau de rétention est telle que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, ledit taquet est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation, et la fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0029] De préférence, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard du deuxième crochet d'immobilisation, ledit au moins un taquet de l'anneau de rétention est doté d'une face de contact sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente, et ladite face de blocage coopère avec ladite face de contact pour une mise en butée dudit taquet contre ledit premier crochet d'immobilisation.

[0030] Selon un premier mode de réalisation de l'ensemble disque/anneau, ledit anneau de rétention comporte un premier et un deuxième taquets, disposés sur une face de celui-ci du même côté de ladite fente, ledit premier taquet étant plus proche que ledit deuxième taquet de ladite fente. Selon ce premier mode de réalisation, les positions desdits premier et deuxième taquets sur l'anneau de rétention sont telles que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, lesdits premier et deuxième taquets sont en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation, de chaque côté de celui-ci, et ladite fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0031] Selon ce premier mode de réalisation de l'ensemble disque/anneau, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation et d'une autre face de blocage sur son côté opposé, lesdits taquets dudit anneau de rétention sont dotés chacun d'une face de contact, la face de contact dudit deuxième taquet étant sur son côté qui est en regard de ladite fente, et la face de contact dudit premier taquet étant sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente, et lesdites faces de blocage coopèrent avec lesdites faces de contact pour une mise en butée desdits taquets contre ledit premier crochet d'immobilisation.

[0032] Selon un deuxième mode de réalisation de l'ensemble disque/anneau, ledit anneau de rétention comporte un taquet unique disposé sur une face de celui-ci

près de ladite fente. Selon ce deuxième mode de réalisation, la position dudit taquet sur ledit anneau de rétention est telle que, lorsque ledit anneau de rétention est en place dans ladite gorge, ledit taquet unique est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation et contre ledit deuxième crochet d'immobilisation, et ladite fente est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation.

[0033] Selon ce deuxième mode de réalisation de l'ensemble disque/anneau, ledit premier crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation, ledit deuxième crochet d'immobilisation est doté d'une face de blocage sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation, ledit taquet dudit anneau de rétention est doté de deux faces de contact, l'une desdites faces de contact étant sur son côté qui est en regard de ladite fente, et l'autre desdites faces de contact étant sur son côté opposé, et lesdites faces de blocage coopèrent avec lesdites faces de contact pour une mise en butée desdits premier et deuxième crochets d'immobilisation contre ledit taquet.

[0034] Selon un quatrième aspect, l'invention se rapporte à un rotor de turbomachine comportant un dispositif d'immobilisation selon le premier aspect de l'invention et/ou un anneau de rétention selon le deuxième aspect de l'invention et/ou un ensemble disque/anneau selon le troisième aspect de l'invention.

[0035] Selon un cinquième aspect, l'invention se rapporte à une turbomachine, par exemple un moteur d'aéronef, comportant un dispositif d'immobilisation selon le premier aspect de l'invention et/ou un anneau de rétention selon le second aspect de l'invention et/ou un ensemble disque/anneau selon le troisième aspect de l'invention.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0036] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre de modes de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, représente une vue en perspective d'une portion de disque de rotor, adapté pour un dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention d'aubes ;
- la figure 2, déjà décrite, représente une vue en perspective d'un dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention d'aubes d'un rotor de turbomachine, conformément à la technique antérieure ;
- la figure 3 représente une vue en perspective d'un dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention d'aubes d'un rotor de turbomachine, conformément à un premier mode de réalisation d'un dispositif d'immobilisation d'anneau de rétention se-

lon l'invention ;

- la figure 4 est analogue à la figure 3, pour un deuxième mode de réalisation d'un dispositif d'immobilisation d'anneau de rétention selon l'invention.

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0037] Les deux modes de réalisation du dispositif d'immobilisation en rotation selon l'invention, illustrés aux figures 3 et 4, ne seront décrits que pour leurs différences avec le dispositif d'immobilisation en rotation selon la technique antérieure, illustré à la figure 2. Sur les figures, des repères identiques désignent des caractéristiques identiques.

[0038] Pour simplifier la description détaillée qui suit, l'anneau de rétention sera simplement appelé « anneau », et les premier et deuxième crochets d'immobilisation seront simplement appelés « premier crochet » et « deuxième crochet » respectivement.

[0039] En se reportant aux figures 3 et 4, un disque 10 d'un rotor comporte des dents 12 qui s'étendent radialement à partir de sa circonférence et sont répartis sur cette circonférence.

[0040] L'espace entre deux dents 12, 222, 224 successives forme une alvéole 13 orientée axialement dans laquelle est inséré un pied 14 d'une aube amovible 16. Ces deux dents successives 12 ont des formes et des dimensions qui permettent de contenir circonférentiellement et radialement l'aube 16 installée entre elles dans l'alvéole 13.

[0041] Les dents 12 ont une partie en saillie 4 qui dépasse du disque 10 suivant la direction axiale vers l'amont et/ou une partie en saillie 4 qui dépasse du disque 10 suivant la direction axiale vers l'aval. Dans chaque partie en saillie 4 est ménagée une gorge élémentaire s'ouvrant radialement vers l'intérieur, l'extrémité libre de chaque partie en saillie 4 au-delà de la gorge élémentaire par rapport au corps de disque 11 formant un crochet 6 orienté radialement vers l'intérieur. Chaque gorge élémentaire possède deux parois dont une paroi interne la plus proche du disque de rotor 10 et une paroi externe la plus éloignée du disque de rotor 10.

[0042] La succession des gorges élémentaires forme une gorge 22, discontinue, dans laquelle est disposé l'anneau 20. L'anneau 20 dans la gorge 22 constitue une butée axiale qui permet d'empêcher un déplacement axial des aubes 16. Pour faciliter son installation dans la gorge 22, cet anneau 20 est ouvert par une fente 24 qui sépare ses deux extrémités 26 l'une de l'autre.

[0043] On va maintenant décrire le dispositif d'immobilisation, du disque de rotor 10, et de l'anneau 20 selon le premier mode de réalisation de l'invention, en se référant à la figure 3.

[0044] Parmi les crochets 6 se trouvent successivement un premier crochet 162 et un deuxième crochet 164. Le deuxième crochet 164 a une géométrie similaire à la géométrie des crochets 6 de la technique antérieure.

[0045] Le premier crochet 162 a une géométrie modifiée par rapport celle des crochets 6. Il présente une face frontale 142 qui est la face de sa surface libre et deux surfaces latérales 144 qui sont sensiblement perpendiculaires à la surface frontale 142. Chacune de ces deux faces latérales 144 s'étend depuis la face frontale 142 du premier crochet 162 jusqu'à la paroi interne de la gorge élémentaire de ce premier crochet 162. De préférence, les deux faces latérales 144 sont obtenues par usinage sur chaque côté latéral du premier crochet 162, c'est-à-dire sur le côté qui est en regard du deuxième crochet 164 et sur le côté opposé à ce côté en regard du deuxième crochet 164. En d'autres termes, la dent 12 correspondante se termine par un crochet 162 qui présente deux faces latérales 144, ces faces latérales étant circonférentiellement en retrait.

[0046] Sur l'exemple illustré à la figure 3, les faces latérales 144 sont orientées selon un plan radial du disque de rotor 10.

[0047] L'anneau 20 comporte une fente 24 et deux taquets 302, 304 positionnés sur sa face opposée à sa face en regard du disque de rotor 10.

[0048] De préférence, chaque taquet 302, 304 est réalisé de la manière suivante. On réalise deux découpes sur l'anneau 20, de manière à retirer un secteur d'anneau ayant une dimension donnée suivant la direction circonférentielle dudit anneau 20 et la même dimension que le reste de l'anneau 20 suivant la direction axiale. On remplace le secteur retiré par une pièce ayant la même dimension suivant la direction axiale et la même dimension suivant la direction circonférentielle, mais ayant une épaisseur plus importante. Cette pièce est fixée au reste de l'anneau 20 par soudage de manière à reconstituer un anneau 20 fermé. Puis on usine le taquet 302, 304 dans ladite pièce d'épaisseur plus importante que le reste de l'anneau 20. Un tel mode opératoire permet d'effectuer un usinage précis des taquets 302, 304, en assurant leurs dimensions et leur position sur l'anneau 20.

[0049] La fente 24 est réalisée sur l'anneau 20 après la réalisation des deux taquets 302, 304. Elle est positionnée de telle manière que les deux taquets 302, 304 soient disposés du même côté de la fente 24, vers l'une des extrémités 26 de l'anneau 20. Le premier taquet 302 est plus proche de la fente 24 que le deuxième taquet 304.

[0050] Chaque taquet 302, 304 comporte une face de contact 32. La face de contact 32 du deuxième taquet 304 est orientée du côté de la fente 24. La face de contact 32 du deuxième taquet 304 est orientée du côté opposé.

[0051] Avec une position appropriée des deux taquets 302, 304 sur l'anneau 20, lorsque l'anneau 20 est mis en place dans la gorge 22, la face de contact 32 de chaque taquet 302, 304 se trouve en butée contre l'une des faces latérales 144 du premier crochet 162. Les faces latérales 144 sont des faces de blocage du premier crochet 162, qui coopèrent avec les faces de contact 32 respectives des deux taquets 302, 304 de l'anneau 20. Les deux extrémités 26 de l'anneau 20 et la fente 24 se trouvent

alors sous le deuxième crochet 164.

[0052] La position des deux taquets 302, 304 sur l'anneau 20 est établie de manière appropriée, de préférence en fonction des dimensions et distances du premier et du deuxième crochets 162, 164 du disque de rotor 10. La position du premier taquet 302 est définie pour que la fente 24 se trouve sous le deuxième crochet 164 tandis que la face de contact 32 du premier taquet 302 se trouve contre la face de blocage 144 du premier crochet 162. La position du deuxième taquet 304 est définie par la distance entre les deux taquets 302, 304, qui est sensiblement égale à la distance séparant les deux faces de blocage 144 du premier crochet 162.

[0053] Avec un tel dispositif d'immobilisation, l'anneau 20 est empêché de tourner dans la gorge 22. Par suite, il ne peut pas s'échapper de la gorge 22 lors du fonctionnement de la turbomachine. Il s'ensuit que les aubes 16 ne peuvent s'échapper suivant la direction de l'alvéole 13 dans laquelle elles sont insérées.

[0054] De manière avantageuse dans ce mode de réalisation, les deux taquets 302, 304 sont situés à proximité de la fente 24, ce qui permet de réduire les risques que l'extrémité 26 de l'anneau 20 située du même côté que les deux taquets 302, 304 ne s'échappe de la gorge 22.

[0055] De manière avantageuse dans ce mode de réalisation, les deux taquets 302, 304 sont situés en amont de la fente 24 dans le sens de rotation du rotor, qui est désigné par le repère 80 sur la figure 3. Avec ce sens de rotation 80, c'est la face de blocage 144 du premier crochet 162 qui est en regard du deuxième crochet 164 qui joue principalement un rôle de blocage, en coopération avec le premier taquet 302 de l'anneau 20.

[0056] On va maintenant décrire le dispositif d'immobilisation, du disque de rotor 10, et de l'anneau 20 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention, en se référant à la figure 4.

[0057] Parmi les crochets 6 se trouvent successivement un premier crochet 262 et un deuxième crochet 264.

[0058] Les deux crochets 262, 264 ont une géométrie modifiée par rapport celle des crochets 6. Chaque crochet 262, 264 présente une face frontale 142 qui est la face de sa surface libre, et une face latérale 144 qui est sensiblement perpendiculaire à la face frontale 142 et en regard de l'autre crochet 264, 262. La face latérale 144 du premier crochet 262, respectivement du deuxième crochet 264, s'étend depuis la face frontale 142 dudit crochet 262, 264, jusqu'à la paroi interne de la gorge élémentaire dudit crochet 262, 264. De préférence, la face latérale 144 du premier crochet 262 est obtenue par usinage sur son côté latéral qui est en regard du deuxième crochet 264. De manière analogue, la face latérale 144 du deuxième crochet 264 est obtenue par usinage sur son côté latéral qui est en regard du premier crochet 262. En d'autres termes, chacune des dents 12 correspondantes se termine par un crochet 262, 264 qui présente une face latérale 144 sur son côté en regard de l'autre crochet 264, 262, ladite face latérale étant circonférentiellement en retrait.

[0059] Sur l'exemple illustré à la figure 4, les faces latérales 144 sont orientées selon un plan radial du disque de rotor 10.

[0060] L'anneau 20 comporte une fente 24 et un taquet unique 306 positionné sur sa face opposée à sa face en regard du disque de rotor 10. Le taquet 306 est de préférence réalisé suivant un procédé analogue à celui qui a été décrit pour la réalisation des taquets 302, 304 du premier mode de réalisation du dispositif d'immobilisation.

[0061] La fente 24 est réalisée sur l'anneau 20 après la réalisation du taquet 306. Elle est positionnée de telle façon que le taquet 306 soit disposé d'un côté de la fente 24 et à proximité de celle-ci, vers l'une des extrémités 26 de l'anneau 20.

[0062] Le taquet 306 comporte deux faces de contact 32. L'une des faces de contact 32 du taquet 306 est orientée du côté de la fente 24 et l'autre face de contact 32 est orientée du côté opposé.

[0063] Avec une position appropriée du taquet 306 sur l'anneau 20 et une dimension appropriée de ce taquet 306, lorsque l'anneau 20 est mis en place dans la gorge 22, chaque face de contact 32 du taquet 306 se trouve en butée contre la face latérale 144 du premier crochet 262 et contre la face latérale 144 du deuxième crochet 264. Les faces latérales 144 du premier crochet 162 et du deuxième crochet 164 sont des faces de blocage qui coopèrent avec les faces de contact 32 respectives du taquet 306 de l'anneau 20. Les deux extrémités 26 de l'anneau 20 et la fente 24 se trouvent alors sous le deuxième crochet 264.

[0064] La position du taquet 306 sur l'anneau 20 et la largeur ou dimension circonférentielle du taquet 306 sont établies de manière appropriée, de préférence en fonction des dimensions et distances des crochets 262, 264 du disque de rotor 10. La distance entre le taquet 306 et la fente 24 est définie pour que la fente 24 se trouve sous le deuxième crochet 264 tandis que l'une des faces de contact 32 du taquet 306 se trouve contre l'une des deux faces de blocage 144 respective des deux crochets 262, 264. La largeur du taquet 306 est sensiblement égale à la distance qui sépare la face de blocage 144 du premier crochet 262 et la face de blocage 144 du deuxième crochet 264.

[0065] Avec un tel dispositif d'immobilisation, l'anneau 20 est empêché de tourner dans la gorge 22. Par suite, il ne peut pas s'échapper de la gorge 22 lors du fonctionnement de la turbomachine. Il s'ensuit que les aubes 16 ne peuvent s'échapper suivant la direction axiale de l'alvéole 13 dans laquelle elles sont insérées.

[0066] De manière avantageuse dans ce mode de réalisation, le taquet 306 est situé à proximité de la fente 24, ce qui permet de réduire les risques que l'extrémité 26 de l'anneau 20 située du même côté que le taquet 306 ne s'échappe de la gorge 22.

[0067] De manière avantageuse dans ce mode de réalisation, le taquet 306 est situé en amont de la fente 24 dans le sens de rotation du rotor, qui est désigné par le

repère 80 sur la figure 4. Avec ce sens de rotation 80, c'est la face de blocage 144 du premier crochet 262 qui joue principalement un rôle de blocage, en coopération avec le taquet 306 de l'anneau 20.

[0068] L'invention qui vient d'être décrite permet donc d'empêcher l'anneau 20 de tourner dans la gorge 22. Elle présente l'avantage que la fente 24 de l'anneau 20 se trouve positionnée sous un crochet et non pas entre deux crochets.

[0069] Avec le dispositif d'immobilisation en rotation de l'anneau 20 selon l'invention, la fonction d'immobilisation proprement dite (par mise en butée des faces de contact 32 des taquets contre les faces de blocage 144 des crochets 162, 262, 264) et la fonction de recouvrement de la fente 24 ne sont pas assurées par un seul crochet de disque comme c'était le cas avec le dispositif d'immobilisation de la technique antérieure.

[0070] Un avantage du dispositif d'immobilisation de l'anneau 20 selon l'invention, que ce soit selon le premier mode de réalisation ou selon le deuxième mode de réalisation, réside dans le fait qu'il est possible de dissocier la largeur de la fente 24, c'est-à-dire le jeu entre les deux extrémités ou brins 26 de l'anneau 20, du jeu nécessaire au montage de l'anneau 20 entre les faces en coopération, à savoir au moins l'une des faces de contact 32 et au moins l'une des faces de blocage 144.

[0071] Dans le premier mode de réalisation, le premier taquet 302 seul permettrait de remplir la fonction d'immobilisation en rotation de l'anneau 20, compte tenu du sens de rotation représenté par la flèche 80. Le deuxième taquet 304 permet, de plus, de maintenir l'ouverture de la fente 24 entre les deux brins 26, et d'éviter que ces deux brins 26 n'entrent en contact.

[0072] Dans le deuxième mode de réalisation, la fonction d'immobilisation en rotation de l'anneau 20 est remplie par la mise en butée de l'une des faces de contact 32 du taquet 306 avec la face de blocage 144 du premier crochet d'immobilisation 262, compte tenu du sens de rotation représenté par la flèche 80. La mise en butée de l'autre des faces de contact 32 du taquet 306 avec la face de blocage 144 du deuxième crochet d'immobilisation 264 permet, de plus, de maîtriser la position du brin 26 portant le taquet 306 par rapport à l'autre brin 26, de maintenir l'ouverture de la fente 24 entre les deux brins 26, et d'éviter qu'ils n'entrent en contact. La mise en butée du taquet 306 contre le premier crochet 262 et contre le deuxième crochet 264 est réalisée en maîtrisant la dimension circonférentielle dudit taquet 306.

[0073] Dans les deux modes de réalisation, la maîtrise du jeu circonférentiel, c'est-à-dire de l'ouverture de la fente 24, entre les deux brins 26 de l'anneau 20 a pour effet d'améliorer le maintien de ces deux brins 26 dans la gorge 22, et donc le maintien de l'anneau 20 dans la gorge 22.

[0074] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits. Sur l'exemple illustré aux figures 3 et 4, la fente 24 est perpendiculaire à la direction circonférentielle de l'anneau 20, mais elle pour-

rait être oblique, sans sortir du cadre de l'invention.

[0075] Sur l'exemple illustré aux figures 3 et 4, les faces de blocage sont orientées selon un plan radial du disque de rotor, mais elles pourraient être orientées selon un plan oblique par rapport à un plan radial du disque de rotor, sans sortir du cadre de l'invention.

[0076] Sur l'exemple illustré aux figures 3 et 4, les alvéoles 13 dans lesquelles sont insérés les pieds 14 des aubes 16 sont orientées axialement, mais l'invention s'applique également aux configurations dans lesquelles la direction des alvéoles forme un angle avec la direction axiale de la turbomachine.

15 Revendications

1. Dispositif d'immobilisation en rotation d'un anneau de rétention (20) d'aubes (16) sur un disque de rotor (10) d'une turbomachine suivant une direction sensiblement axiale de ladite turbomachine, ledit disque de rotor (10) étant muni de crochets (6, 162, 164, 262, 264) répartis sur sa circonférence et définissant une gorge (22) pour recevoir ledit anneau de rétention (20), dont un premier (162, 262) et un deuxième (164, 264) crochets d'immobilisation successifs, et ledit anneau de rétention (20) étant muni d'une fente (24), et d'au moins un taquet (302, 304, 306) disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente (24),

caractérisé en ce que la position dudit au moins un taquet (302, 304, 306) sur ledit anneau de rétention (20) est telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), ledit au moins un taquet (302, 304, 306) est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (162, 262), et la fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (164, 264).

2. Dispositif d'immobilisation en rotation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :

ledit premier crochet d'immobilisation (162, 262) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard du deuxième crochet d'immobilisation (164, 264),

ledit taquet (302, 304, 306) de l'anneau de rétention (20) est doté d'une face de contact (32) sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente (24), et

ladite face de blocage (144) coopère avec ladite face de contact (32) pour une mise en butée dudit taquet (302, 304, 306) contre ledit premier crochet d'immobilisation (162, 262).

3. Dispositif d'immobilisation en rotation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il comporte** :

- un premier (162) et un deuxième (164) crochets d'immobilisation successifs dudit disque de rotor (10),
- un premier (302) et un deuxième (304) taquets de l'anneau de rétention (20), disposés sur une face de celui-ci du même côté de ladite fente (24), ledit premier taquet (302) étant plus proche que ledit deuxième taquet (304) de ladite fente (24),

et **en ce que** les positions desdits premier (302) et deuxième (304) taquets sur l'anneau de rétention (20) sont telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), lesdits premier (302) et deuxième (304) taquets sont en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (162), de chaque côté de celui-ci, et ladite fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (164).

4. Dispositif d'immobilisation en rotation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** :

ledit premier crochet d'immobilisation (162) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (164) et d'une autre face de blocage (144) sur son côté opposé, lesdits taquets (302, 304) dudit anneau de rétention (20) sont dotés chacun d'une face de contact (32), la face de contact (32) dudit deuxième taquet (304) étant sur son côté qui est en regard de ladite fente (24), et la face de contact (32) dudit premier taquet (302) étant sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente (24), et **en ce que** lesdites faces de blocage (144) coopèrent avec lesdites faces de contact (32) pour une mise en butée desdits taquets (302, 304) contre ledit premier crochet d'immobilisation (162).

5. Dispositif d'immobilisation en rotation selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce qu'il comporte :

- un premier (262) et un deuxième (264) crochets d'immobilisation successifs dudit disque de rotor (10),
- un taquet unique (306) dudit anneau de rétention (20), disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente (24),

et **en ce que** la position dudit taquet (306) sur ledit anneau de rétention (20) est telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), ledit taquet (306) est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (262) et contre

ledit deuxième crochet d'immobilisation (264), et ladite fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (264).

6. Dispositif d'immobilisation en rotation selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** :

ledit premier crochet d'immobilisation (262) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (264), ledit deuxième crochet d'immobilisation (264) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation (262), ledit taquet (306) dudit anneau de rétention (20) est doté de deux faces de contact (32), l'une desdites faces de contact (32) étant sur son côté qui est en regard de ladite fente (24), et l'autre desdites faces de contact (32) étant sur son côté opposé, et **en ce que** lesdites faces de blocage (144) coopèrent avec lesdites faces de contact (32) pour une mise en butée desdits premier (262) et deuxième (264) crochets d'immobilisation contre ledit taquet (306).

7. Dispositif d'immobilisation selon l'une quelconque des revendications 2, 4 ou 6, dans lequel la gorge (22) a deux parois dont une paroi interne la plus proche du disque de rotor (10) et une paroi externe la plus éloignée du disque de rotor (10), **caractérisé en ce que** chaque face de blocage (144) est située sur ledit crochet d'immobilisation (162, 262, 264) correspondant, et s'étend suivant la direction axiale à partir de la surface libre dudit crochet d'immobilisation (162, 262, 264) jusqu'à la paroi interne de ladite gorge (22).

8. Dispositif d'immobilisation selon la revendication 2, 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce que** chaque face de blocage (144) est orientée selon un plan radial dudit disque de rotor (10).

9. Dispositif d'immobilisation selon la revendication 2, 4, 6 ou 7, **caractérisé en ce que** chaque face de blocage (144) est orientée selon un plan oblique par rapport à un plan radial dudit disque de rotor (10).

10. Anneau de rétention (20) des aubes (16) d'un rotor de turbomachine, destiné à être associé à un disque de rotor muni de crochets (6, 162, 164) répartis sur sa circonférence, dont un premier crochet d'immobilisation (162) et un deuxième crochet d'immobilisation (164) successifs, ledit premier crochet d'immobilisation (162) étant doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (164) et d'une autre face de

blocage (144) sur son côté opposé à son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (164), ledit anneau comportant une fente (24) et deux taquets (302, 304), disposés sur une face de cet anneau,

caractérisé en ce que lesdits deux taquets (302, 304) sont agencés du même côté de ladite fente (24), de manière à ce qu'ils puissent se trouver respectivement en butée contre l'une desdites deux faces de blocage (144) dudit premier crochet d'immobilisation (162).

11. Anneau de rétention (20) des aubes (16) d'un rotor de turbomachine, destiné à être associé à un disque de rotor muni de crochets (6, 262, 264) répartis sur sa circonférence, dont un premier crochet d'immobilisation (262) et un deuxième crochet d'immobilisation (264) successifs, ledit premier crochet d'immobilisation (162) étant doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (164), et ledit deuxième crochet d'immobilisation (264) étant doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation (262), ledit anneau comportant une fente (24),

caractérisé en ce que ledit anneau comporte de plus un taquet unique (306), disposé sur une face de celui-ci d'un côté de ladite fente (24) à proximité de celle-ci, de manière à ce que ledit taquet unique (306) puisse se trouver en butée contre la face de blocage (144) dudit premier crochet d'immobilisation (262) et la face de blocage (144) dudit second crochet d'immobilisation (264).

12. Ensemble disque/anneau (10, 20) d'une turbomachine, comportant un anneau de rétention (20) muni d'une fente (24), et comportant un disque de rotor (10) muni de crochets (6, 162, 164, 262, 264) répartis sur sa circonférence et définissant une gorge (22) pour recevoir ledit anneau de rétention (20),

caractérisé en ce que ledit disque de rotor (10) comporte un premier crochet d'immobilisation (162, 262) et un deuxième crochet d'immobilisation (164, 264) successifs,

en ce que ledit anneau de rétention (20) comporte au moins un taquet (302, 304, 306) disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente (24),

et en ce que la position dudit taquet (302, 304, 306) sur ledit anneau de rétention (20) est telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), ledit taquet (302, 304, 306) est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (162, 262), et la fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (164, 264).

13. Ensemble disque/anneau (10, 20) selon la revendication 12,

caractérisé en ce que

ledit premier crochet d'immobilisation (162) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard du deuxième crochet d'immobilisation (164), ledit au moins un taquet (302, 304, 306) de l'anneau de rétention (20) est doté d'une face de contact (32) sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente (24), et

ladite face de blocage (144) coopère avec ladite face de contact (32) pour une mise en butée dudit taquet (302, 304, 306) contre ledit premier crochet d'immobilisation (162).

14. Ensemble disque/anneau (10, 20) selon la revendication 12,

caractérisé en ce que ledit disque de rotor (10) comporte un premier crochet d'immobilisation (162) et un deuxième crochet d'immobilisation (164) successifs,

en ce que ledit anneau de rétention (20) comporte un premier (302) et un deuxième (304) taquets, disposés sur une face de celui-ci du même côté de ladite fente (24), ledit premier taquet (302) étant plus proche que ledit deuxième taquet (304) de ladite fente (24),

et en ce que les positions desdits premier (302) et deuxième (304) taquets sur l'anneau de rétention (20) sont telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), lesdits premier (302) et deuxième (304) taquets sont en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (162), de chaque côté de celui-ci, et ladite fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (164).

15. Ensemble disque/anneau (10, 20) selon la revendication 14, **caractérisé en ce que**

ledit premier crochet d'immobilisation (162) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (164) et d'une autre face de blocage (144) sur son côté opposé,

lesdits taquets (302, 304) dudit anneau de rétention (20) sont dotés chacun d'une face de contact (32), la face de contact (32) dudit deuxième taquet (164) étant sur son côté qui est en regard de ladite fente (24), et la face de contact (32) dudit premier taquet (162) étant sur son côté qui est opposé à son côté en regard de ladite fente (24),

et en ce que lesdites faces de blocage (164) coopèrent avec lesdites faces de contact (32) pour une mise en butée desdits taquets (302, 304) contre ledit premier crochet d'immobilisation (162).

16. Ensemble disque/anneau (10, 20) selon la revendication 12,

caractérisé en ce que ledit disque de rotor (10) comporte un premier crochet d'immobilisation (262)

et un deuxième crochet d'immobilisation (264) successifs,

en ce que ledit anneau de rétention (20) comporte un taquet unique (306) disposé sur une face de celui-ci près de ladite fente (24),

5

et **en ce que** la position dudit taquet (306) sur ledit anneau de rétention (20) est telle que, lorsque ledit anneau de rétention (20) est en place dans ladite gorge (22), ledit taquet (306) unique est en butée contre ledit premier crochet d'immobilisation (262) et contre ledit deuxième crochet d'immobilisation (264), et ladite fente (24) est recouverte par ledit deuxième crochet d'immobilisation (264).

10

17. Ensemble disque/anneau (10, 20) selon la revendication 16, **caractérisé en ce que**

15

ledit premier crochet d'immobilisation (262) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit deuxième crochet d'immobilisation (264),

20

ledit deuxième crochet d'immobilisation (264) est doté d'une face de blocage (144) sur son côté qui est en regard dudit premier crochet d'immobilisation (262),

ledit taquet (306) dudit anneau de rétention (20) est doté de deux faces de contact (32), l'une desdites faces de contact (32) étant sur son côté qui est en regard de ladite fente (24), et l'autre desdites faces de contact (32) étant sur son côté opposé,

25

et **en ce que** lesdites faces de blocage (144) coopèrent avec lesdites faces de contact (32) pour une mise en butée desdits premier (262) et deuxième (264) crochets d'immobilisation contre ledit taquet (306).

30

35

18. Rotor de turbomachine, **caractérisé en ce qu'il** comporte un dispositif d'immobilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et/ou un anneau de rétention (20) selon la revendication 10 ou 11, et/ou un ensemble disque/anneau (10, 20) selon l'une quelconque des revendications 12 à 17.

40

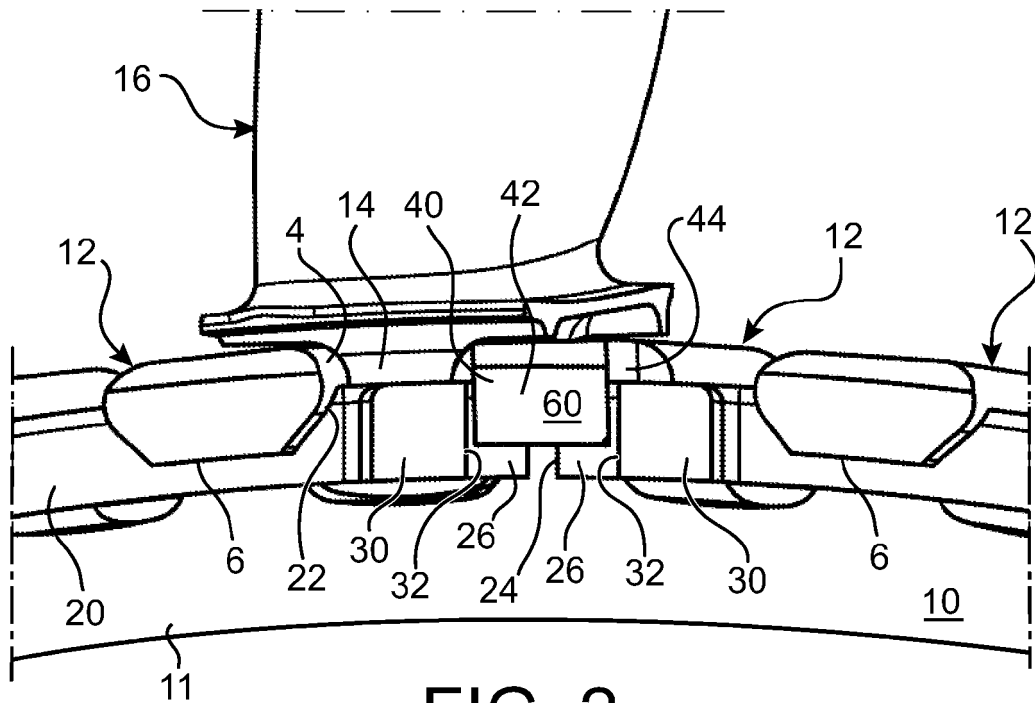
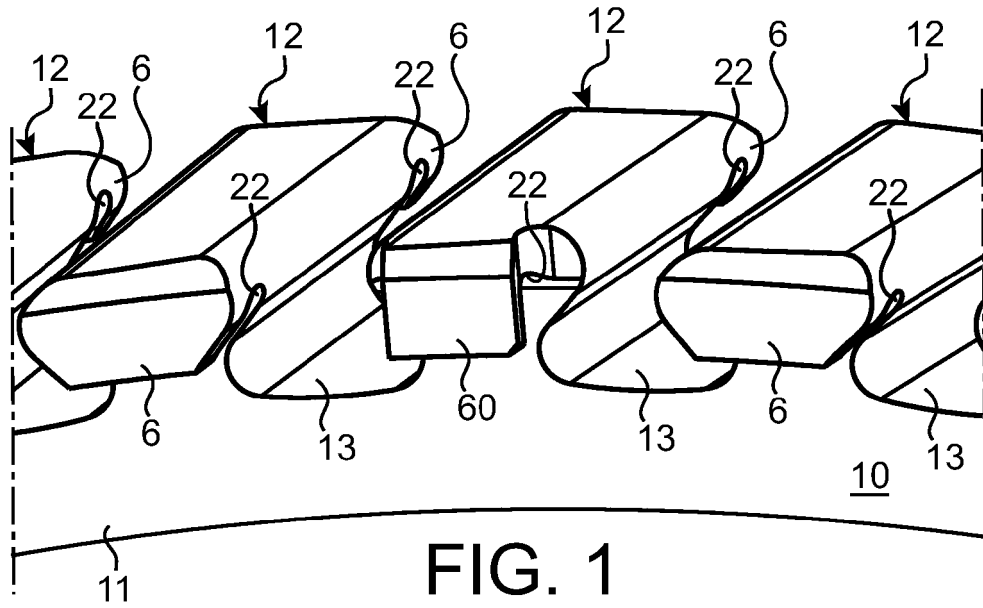
19. Turbomachine, **caractérisée en ce qu'elle** comporte un dispositif d'immobilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 et/ou un anneau de rétention (20) selon la revendication 10 ou 11, et/ou un ensemble disque/anneau (10, 20) selon l'une quelconque des revendications 12 à 17.

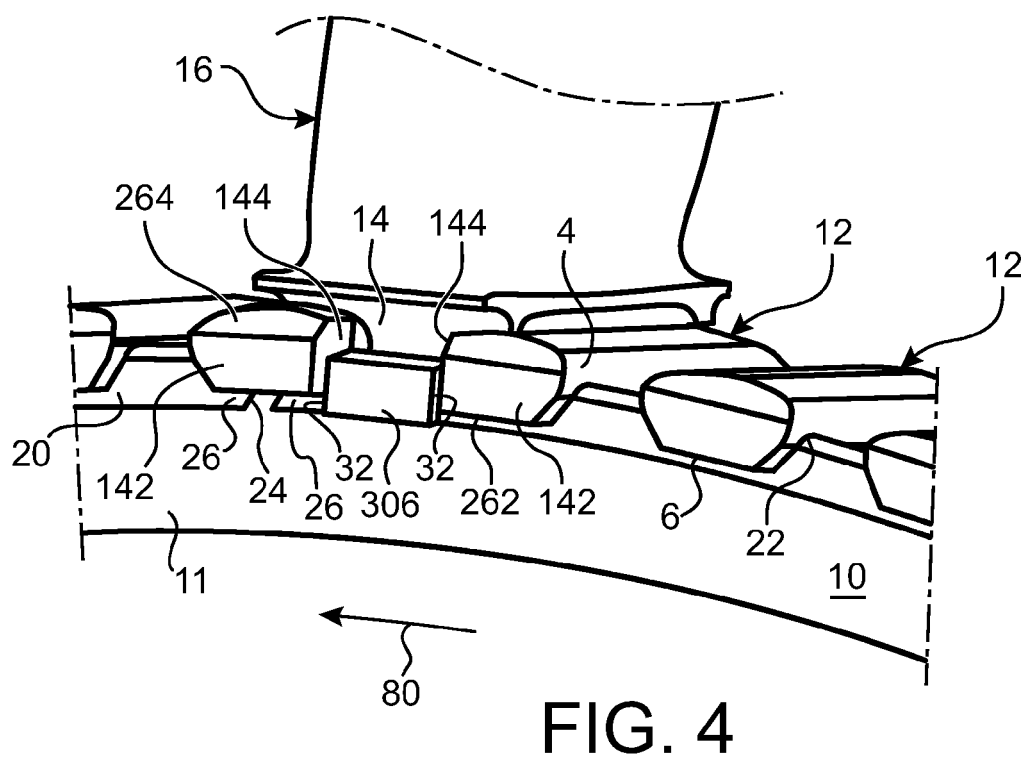
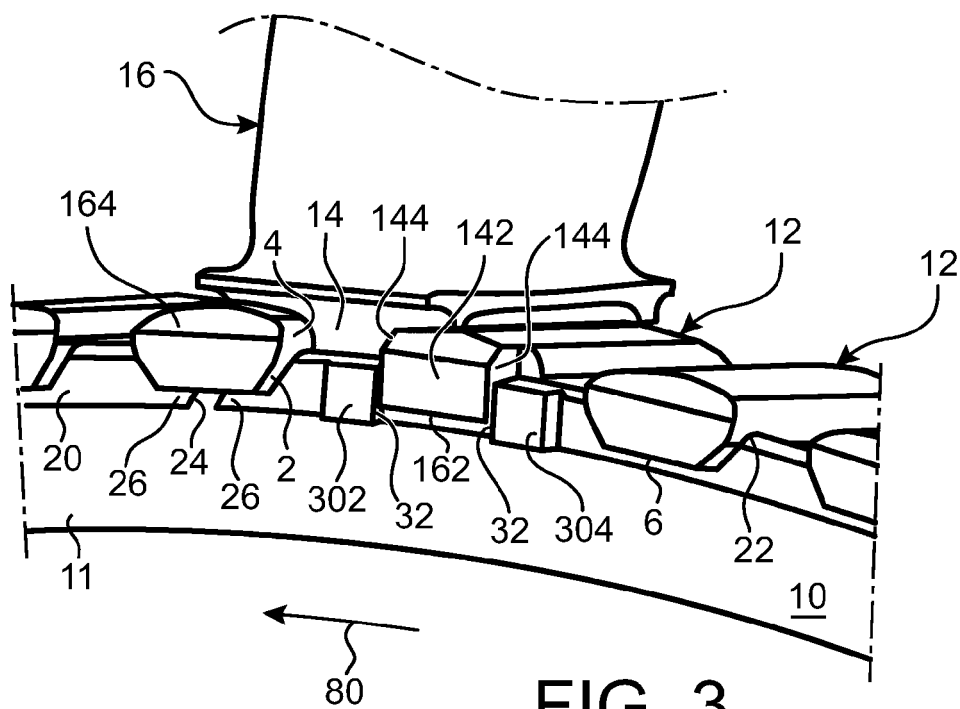
45

20. Turbomachine selon la revendication 19, **caractérisée en ce qu'elle** est un moteur d'aéronef.

50

55





RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2729709 A1 [0006]